

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ТЕРМОУПРОЧНЕНИЯ РЕЛЬСОВЫХ НАКЛАДОК

© К.П. Ивашиненко, Н.Б. Лошкарёв, 2012

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург*

Целью данной работы является разработка автоматической линии термоупрочнения рельсовых накладок типа Р50, Р65, заготовки изостыка. Разработка комплекса оборудования для цеха рельсовых креплений филиала ОАО «НТМК» – «Нижнесалдинского металлургического завода» (далее НСМЗ).

В соответствии с техническим заданием ОАО «НТМК» была разработана автоматическая линия термоупрочнения рельсовых накладок. Одним из этапов технологического процесса является нагрев накладок в проходной толкательной печи.

Толкательная печь, работающая на природном газе, предназначена для нагрева заготовок рельсовых накладок под пресс для высадки отверстий и последующую закалку. Печь устанавливается в цехе рельсовых креплений ОАО «НСМЗ». Ширина пролета цеха – 24 м, длина пролета цеха – 84 м, высота до подкрановых путей – 10,650 м.

Таблица 1

Техническая характеристика печи

№ п/п	Наименование показателей	Размерность	Значение показателей
1	Размеры рабочего пространства: - длина активного пода; - ширина в свету; - высота от металла до свода	мм мм мм	6512 2900 ~870
2	Производительность печи	кг/час	5000
3	Масса садки максимальная	кг	9200
4	Температура металла на выдаче	°С	900±10
5	Температура в печи максимальная: - верхняя зона отопления; - нижняя зона отопления	°С °С	950 950
6	Топливо и теплота сгорания	кДж/м ³	Природный газ 33500
7	Тип горелочных устройств и их количество, шт.	REKUMAT M300 REKUMAT M250	6 3
8	Суммарная установочная мощность горелок	кВт	1920
9	Расход природного газа максимальный	м ³ /час	200
10	Расход воздуха на горение и эжекцию максимальный	м ³ /час	5000
11	Количество зон регулирования	шт.	4
12	Управление работой печи		автоматическое
13	Давление перед печью: - газ; - воздух	кПа	8 10
14	Температура подогрева воздуха	°С	500–550
15	Количество отходящих продуктов сгорания	нм ³ /час	6200
16	Удельный расход у.т. при максимальной производительности	кг у.т./т	не более 35

Печь проходная толкательная двухручьевая с верхним и нижним нагревом металла. Накладки длиной от 1000 до 500 мм перемещаются в печи по направляющим из жаропрочной стали, имеющим подъем в сторону разгрузки 1° . Направляющие крепятся к шпалам, установленным на поперечных перегородках, выполненных из шамотного кирпича. Подина и боковые стены печи выполняются в уровне транспортировки металла из огнеупорного шамотного кирпича марки ША с теплоизоляционным слоем из шамота-легковеса ШЛ-0,4 и теплоизоляционного иглопробивного одеяла из керамического материала ТИО-128. Выше металла печь футерована из многослойного волокнистого керамического огнеупора. Свод печи подвесной съемный, из трех металлических панелей, футерованных многослойным керамическим огнеупором. Температура наружной поверхности печи не превышает 60°C . Дымовые газы удаляются из печи посредством горелочных устройств (рекуперативные горелки REKUMAT), часть дымовых газов удаляется через вытяжные зонты посредством дымососа. Температура в печи контролируется термопарами, установленными на своде и боковых стенах печи. В боковых стенах выполнены монтажные проемы для осмотра и ремонта футеровки и удаления из печи окалины.

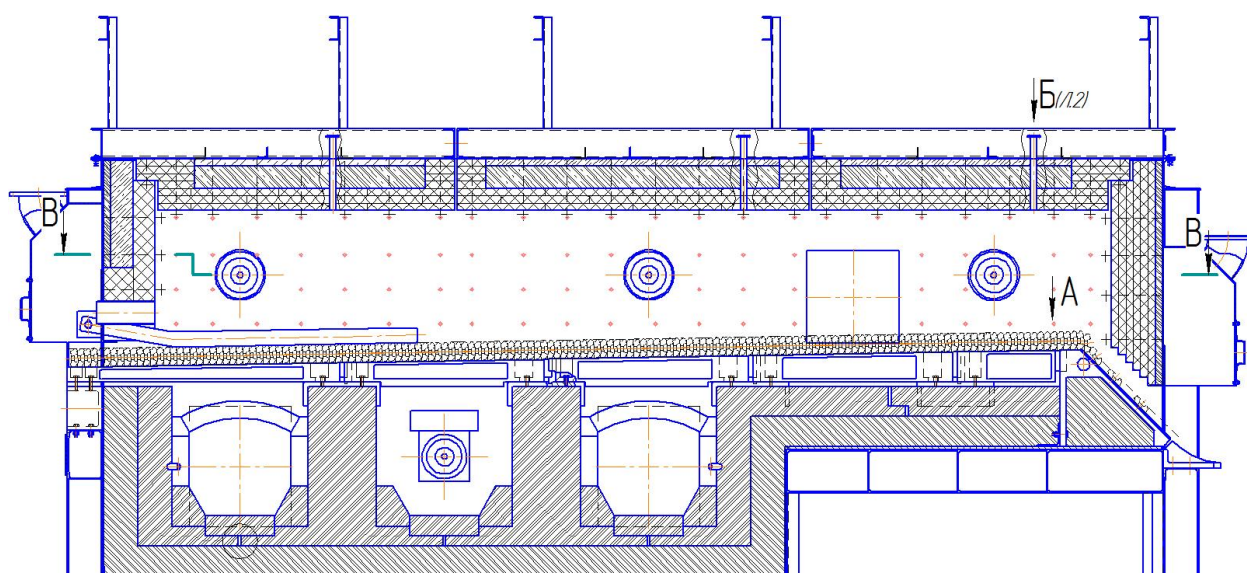


Рис. 1. Продольный разрез печи

Загрузка накладок в печь осуществляется с подающего рольганга попеременно в каждый ручей двумя электрическими прямоходными механизмами 46 МЭП-50/40-700, смонтированными на раме. Скорость подачи накладок в печь регулируется приводами с частотными преобразователями. Время подачи накладок в печь и их разгрузка на одном ручье (двойной ход толкателей) составляет 35 с. При загрузке накладки фиксируются упором, закрепленным к каркасу печи. Нагретые до 900°C накладки по наклонному скату сходят на принимающий рольганг, транспортирующий их к прессу для высадки отверстий.

Печь разделена на четыре зоны управления тепловым режимом. Зоны 1–3 обеспечивают двухсторонний нагрев металла до заданной температуры. Томильная зона 4 служит для выравнивания температуры по длине и толщине заготовки. Проектом заложены автоматические рекуперативные скоростные горелки REKUMAT M300 и REKUMAT M250 производства фирмы WS (Германия).

Природный газ поступает на печь из цехового газопровода $\varnothing 108$ мм с установкой фильтра ФНЧ-1, регулятора давления газа РДБК-1-50Н/С35 и преобразователя расхода газа ЭМИС-Вихрь 200-050-Г. Давление природного газа перед печью – $0,05$ МПа, давление газа перед горелками – $6,5$ кПа. Горелки REKUMAT снабжены блоком управления и

безопасности, управляющим автоматическим розжигом и отключением горелок, осуществляющим контроль наличия пламени и возникновения неисправности. Печь снабжена автоматикой безопасности, отключающей подачу газа на печь, в случае изменения параметров газа и воздуха, а также падения разрежения в дымовом тракте ниже установленного предела, в случае повышения концентрации СО и СН₄ в рабочей зоне печи.

Воздух на горение подается двумя вентиляторами (один резервный) ВР140-15 с числом оборотов $n = 2935$ об./мин., давлением $P = 9040\text{--}13000$ Па, обеспечивающими необходимое давление воздуха перед печью – 10 кПа. Вентиляторы установлены в отдельном помещении.

Воздух, поступающий на горение, нагревается во встроенных в горелках теплообменниках так, что большая часть тепла, уносимого дымовыми газами, выбрасывается в печь. Дымовые газы с температурой ~ 250 °С удаляются через зонты горелок в общий дымопровод. Часть дымовых газов с температурой 900 °С разбавляются холодным воздухом до ~ 200 °С и удаляются через зонты, установленные в торцах печи в общий дымопровод. Дымовые газы из дымопровода посредством дымососа выводятся в существующую дымовую трубу. Привод дымососа снабжен частотным преобразователем.

Разработанная конструкция печи позволяет выполнить все требования технического задания, равномерно нагреть заготовку до заданной температуры с заданной производительностью, при этом обеспечен минимальный расход топлива и минимальный выброс вредных веществ в окружающую среду. Описанная печь работает полностью в автоматическом режиме, что позволяет сэкономить трудовые ресурсы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЯ БЕЗОБЖИГОВЫХ АЛЮМОПЕРИКЛАЗОУГЛЕРОДИСТЫХ КОВШЕВЫХ ОГНЕУПОРОВ

© К.Е. Костюченко, М.В. Темлянецв, 2012

*ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный
индустриальный университет», г. Новокузнецк*

*Работа выполнена по гранту Губернатора Кемеровской области
для поддержки молодых ученых докторов наук*

Сталеразливочные ковши являются одним из основных видов металлургического оборудования. Анализ отечественного и зарубежного опыта производства стали показывает, что сталеразливочные ковши выполняют функции не только транспортного и разливочного устройства, но и агрегата для внепечной обработки стали. В связи с этим многократно возрастают требования к стойкости и качеству огнеупоров, применяемых в футеровке ковшей. Не менее важным обстоятельством являются высокие затраты на ковшевые огнеупоры, которые соответствующим образом сказываются на себестоимости и конкурентоспособности производимой стали. По данным ведущих российских производителей огнеупоров, затраты на огнеупоры, применяемые в футеровке сталеразливочных ковшей достигают 40–50 % от затрат всего сталеплавильного комплекса на огнеупоры основного состава. На промышленных предприятиях расход огнеупоров на сталеразливочные ковши может достигать 50–60 % от общего расхода огнеупоров в кислородно-конвертерном цехе.

В настоящее время большое распространение в качестве материала для футеровки сталеразливочных ковшей получили безобжиговые алюмопериклазоуглеродистые (АПУ) огнеупоры. По данным различных исследований одними из основных причин разрушения АПУ ковшевых футеровок являются: окисление углерода, эрозия и отслоение обезуглероженного слоя. Обезуглероживание углеродсодержащих ковшевых футеровок происходит не только во время транспортирования жидкой стали, внепечной обработки и разлива, но и на стадии разогрева футеровки перед приемом расплава. Наиболее интенсивно обезуглероживание